

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-98728

(43)公開日 平成6年(1994)4月12日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 2 3 L 2/00

C

B 0 1 F 15/04

A

審査請求 有 請求項の数 5 (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平4-249048

(22)出願日

平成4年(1992)9月18日

(71)出願人

390016551

株式会社中村金属工業所

大阪府大阪市淀川区木川東4丁目1番21号

(72)発明者

井上 貞

大阪府枚方市春日野2丁目15番8号 株式

会社中村金属工業所枚方工場内

(72)発明者

中村 好孝

大阪府枚方市春日野2丁目15番8号 株式

会社中村金属工業所枚方工場内

(74)代理人

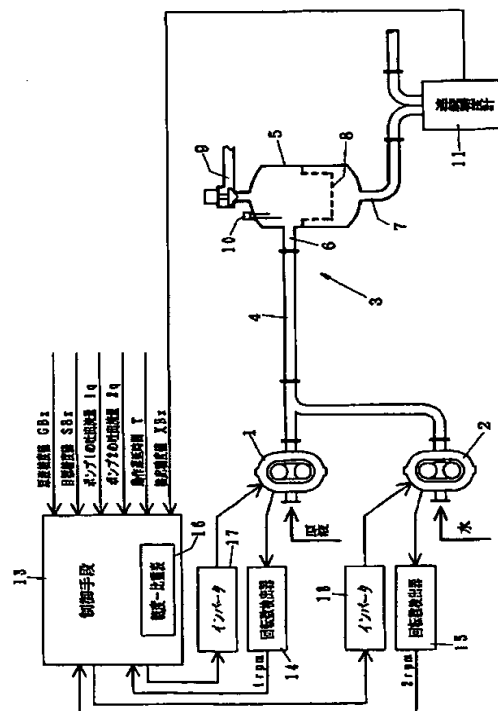
弁理士 藤川 忠司

(54)【発明の名称】 糖度調整用連続混合装置

(57)【要約】

【目的】 高糖度に一次調整された原液と水とを連続的に混合して所定糖度に希釈する糖度調整のための連続混合を、目標糖度値の設定により行わせることを目的とする。

【構成】 混合手段3と、この混合手段3に原液と水とを各別に送給する2つの容積形ポンプ1、2と、前記混合手段3から送出された製品の糖度を連続的に検出する連続糖度計11と、前記各ポンプ1、2の回転数調整手段17、18と、制御手段13とを備え、前記制御手段13には、前記連続糖度計11が検出する検出糖度値 $X B x$ と設定された目標糖度値 $S B x$ との差に基づいて当該差を縮小させるように前記各ポンプ1、2の回転数調整手段17、18を自動制御する機能を有せしめた構成。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】混合手段と、この混合手段に原液と水とを各別に送給する 2 つの容積形ポンプと、前記混合手段から送出された製品の糖度を連続的に検出する連続糖度計と、前記各ポンプの回転数調整手段と、制御手段とを備え、前記制御手段には、前記連続糖度計が検出する検出糖度値と設定された目標糖度値との差に基づいて当該差を縮小させるように前記各ポンプの回転数調整手段を自動制御する機能を有せしめて成る糖度調整用連続混合装置。

【請求項 2】前記制御手段の機能として、設定された原液糖度値と目標糖度値とから両者の容積比率を求める機能と、設定された製品送出流量と前記容積比率とから混合手段への原液及び水の送給流量を演算する機能と、この演算値が運転開始時の原液及び水の初期送給流量となるように前記各ポンプの回転数調整手段を制御する機能と、を備えている請求項 1 に記載の糖度調整用連続混合装置。

【請求項 3】前記設定された原液糖度値を増減調整する機能は、運転開始後、設定時間経過後に行わせるようにした請求項 2 に記載の糖度調整用連続混合装置。

【請求項 4】前記制御手段には、演算された原液及び水の送給流量に対応する各ポンプの必要回転数を求める機能を有せしめ、当該機能で演算された各ポンプの必要回転数と各ポンプの回転数検出器で検出された回転数との差に基づいて、当該差を縮小させるように前記各ポンプの回転数調整手段が制御されるように構成された請求項 2 又は 3 に記載の糖度調整用連続混合装置。

【請求項 5】前記混合手段が、各ポンプから送給された原液及び水を管路中で混合するラインミキサーと、このラインミキサーの後段に設置された脱気及び混合液安定用タンクとから構成された請求項 1 ～ 4 の何れかに記載の糖度調整用連続混合装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】本発明は、各種果汁飲料やスポーツドリンクなどの甘味飲料を製造するために、高糖度に一次調整された原液と水とを連続的に混合して所定糖度に希釈する糖度調整用連続混合装置に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術及びその問題点】各種果汁飲料やスポーツドリンクなどの甘味飲料は、しょ糖などの甘味料やその他の添加物を加えて所定の高糖度（例えばブリックス度 5 0 前後）に調整された原液に水を混合して希釈増量し、所定の低糖度（例えばブリックス度 5 ～ 1 2 程度）に調整して製造されるものであるが、従来は、予め原液糖度とこれに対応する比重、及び目標（製品）糖度とこれに対応する比重から、原液と水との混合容積比を演算しておき、この演算値に基づいて混合用タンクに原液と

水とを所要量づつ投入混合し、混合の後の糖度検査により得られた検出糖度と目標糖度との間に許容値以上の誤差があれば、原液又は水を追加投入して、糖度調整を行っていた。

【 0 0 0 3 】このような従来のバッチ方式の糖度調整混合方法では、検出糖度と目標糖度との間に許容値以上の誤差がある場合に行われる原液または水の追加投入が作業者の感覚によって行われることにも起因して、能率的に目標糖度の製品を得ることが極めて困難であった。勿論、原液と水とを連続的に混合して所定糖度の製品を製造することも行われているが、一次調整された原液の糖度が極めて高精度に調整されていることが必須条件となり、原液の調整に多大の手間と時間を要することになり、実用的効果は十分でなかった。

## 【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】本発明は上記のような従来の問題点を解決するために成されたものであって、その特徴を後述する実施例の参照符号を付して示すと、本発明の糖度調整用連続混合装置は、混合手段 3 と、この混合手段 3 に原液と水とを各別に送給する 2 つの容積形ポンプ 1、2 と、前記混合手段 3 から送出された製品の糖度を連続的に検出する連続糖度計 1 1 と、前記各ポンプ 1、2 の回転数調整手段 1 7、1 8 と、制御手段 1 3 とを備え、前記制御手段 1 3 には、前記連続糖度計 1 1 が検出する検出糖度値  $X B x$  と設定された目標糖度値  $S B x$  との差に基づいて当該差を縮小させるように前記各ポンプ 1、2 の回転数調整手段 1 7、1 8 を自動制御する機能を有せしめた点に特徴を有する。

【 0 0 0 5 】また、請求項 2 に係る本発明では、前記制御手段 1 3 の機能として、設定された原液糖度値  $G B x$  と目標糖度値  $S B x$  とから両者の容積比率  $R$  を求める機能 1 9 と、設定された製品送出流量  $S Q$  と前記容積比率  $R$  とから混合手段 3 への原液及び水の送給流量  $G Q$ 、 $S Q$  を演算する機能 2 0 と、この演算値が運転開始時の原液及び水の初期送給流量となるように前記各ポンプ 1、2 の回転数調整手段 1 7、1 8 を制御する機能 2 1 と、設定された原液糖度値  $G B x$  を検出糖度値  $X B x$  と目標糖度値  $S B x$  との差に基づいて増減調整する機能 2 2 と、が具備せしめられる。

【 0 0 0 6 】更に、請求項 3 に係る本発明に於いては、前記請求項 2 に係る本発明の糖度調整用連続混合装置に於いて、設定された原液糖度値  $G B x$  を前記検出糖度値  $X B x$  と目標糖度値  $S B x$  との差に基づいて増減調整する機能 2 2 は、運転開始後、設定時間  $T$  の経過後に行わせるように構成される。

【 0 0 0 7 】また、請求項 4 に係る本発明の糖度調整用連続混合装置では、請求項 2 又は 3 に係る本発明の糖度調整用連続混合装置に於いて、前記制御手段 1 3 には、演算された原液及び水の送給流量  $G Q$ 、 $S Q$  に対応する各ポンプの必要回転数 1 R P M、2 R P M を求める機能

24が有せしめられ、当該機能24で演算された各ポンプ1, 2の必要回転数1RPM, 2RPMと各ポンプ1, 2の回転数検出器14, 15で検出された回転数1rpm, 2rpmとの差に基づいて、当該差を縮小させるように前記各ポンプ1, 2の回転数調整手段17, 18が制御されるように構成される。

【0008】請求項5に係る本発明では、前記混合手段3が、各ポンプ1, 2から送給された原液及び水を管路中で混合するラインミキサー4と、このラインミキサー4の後段に設置された脱気及び混合液安定用タンク5とから構成される。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付の例示図に基づいて説明すると、1は原液送給用のロータリーポンプであり、2は水送給用のロータリーポンプである。3は混合手段であって、前記両ポンプ1, 2から送給された原液及び水を管路中で混合するラインミキサー4と、このラインミキサー4の出口に接続された脱気及び混合液安定用タンク5とから構成されている。

【0010】ラインミキサー4は、特公昭61-58216号公報によって開示されているように、管路中に右捻じりと左捻じりの螺旋状エレメントを管軸方向に交互に且つ隣接するエレメントの端が相互に90度の角度で接するように多数個内装して成るものである。また、脱気及び混合液安定用タンク5は、図示のように周壁中間高さに接線方向に開口する入口6、中央底部に開口する出口7、前記入口6より下側にタンク内を上下に2分割するように張設された網8、中央上端に開口する開閉弁付き脱気用配管9、及び液面センサー10などから構成されている。

【0011】11は連続糖度計であり、前記脱気及び混合液安定用タンク5の出口7に接続された製品送出用配管12の途中に介装されている。13はシーケンスコンピュータなどから構成される制御手段であって、前記連続糖度計11からの検出糖度値 $XBx$ 、設定される製品の目標糖度値 $SBx$ と原液糖度値 $GBx$ 及び各ポンプ1, 2の1回転当たりの吐出流量1q, 2q、各ポンプ1, 2の回転数検出器14, 15からの検出回転数1rpm, 2rpm、予め設定記憶せしめられた糖度-比重表16と動作遅延時間Tなどに基づいて制御プログラムを実行し、各ポンプ1, 2の回転数調整手段（インバータなど）17, 18を制御する。

【0012】以下具体的に説明すると、前記制御手段13は、前記連続糖度計11が検出する検出糖度値 $XBx$ と設定された目標糖度値 $SBx$ との差に基づいて当該差を縮小させるように前記各ポンプ1, 2の回転数調整手段17, 18を自動制御する機能を有するものであるが、具体的には、図2に示すように、設定された原液糖度値 $GBx$ と目標糖度値 $SBx$ 、及び前記糖度-比重表16から検索した原液糖度値 $GBx$ に対応する比重 $Yw$

rと目標糖度値 $SBx$ に対応する比重 $Swr$ に基づいて両者の容積比率Rを求める機能19と、設定された製品送出流量 $SQ$ と前記容積比率Rとから混合手段3への原液送給流量 $SQ/R=GQ$ と水送給流量 $SQ-GQ=WQ$ を演算する機能20と、この演算値が運転開始時の原液及び水の初期送給流量となるように前記各ポンプ1, 2の回転数調整手段17, 18を制御する機能21と、設定された原液糖度値 $GBx$ を増減調整する機能22を備えている。

【0013】この機能22は、連続糖度計11により検出した検出糖度値 $XBx$ と目標糖度値 $SBx$ との差（または何れが大きいか）を求め、検出糖度値 $XBx > 目標糖度値SBx$ の場合は、例えば $XBx - SBx$ の値または一定値（例えば1）の+補正值を選択し、検出糖度値 $XBx < 目標糖度値SBx$ の場合は、例えば $SBx - XBx$ の値または一定値（例えば1）の-補正值を選択する補正值演算機能23を含み、設定された原液糖度値 $GBx$ に前記+補正值または-補正值を加えて補正する。また、この設定された原液糖度値 $GBx$ を増減調整する機能22は、運転開始後、設定された動作遅延時間Tの経過後に働くようにプログラムされている。この遅延動作は、動作遅延時間Tの経過後に連続糖度計11による製品糖度の検出を行わせ、それまでの検出糖度値 $XBx$ がゼロのときは、前記原液糖度値 $GBx$ を増減調整する機能22が働かないようにすることにより、実行させることも出来る。

【0014】更に、各ポンプ1, 2の回転数調整手段17, 18を制御する機能21は、演算された原液送給流量 $GQ$ と水送給流量 $WQ$ 、及び設定されている各ポンプ1, 2の1回転当たりの吐出流量1q, 2qから原液送給流量 $GQ$ と水送給流量 $WQ$ とに対応する各ポンプ1, 2の必要回転数1RPM, 2RPMを求める機能24と、当該機能24で演算された各ポンプ1, 2の必要回転数1RPM, 2RPMと各ポンプ1, 2の回転数検出器14, 15で検出された回転数1rpm, 2rpmとの差に基づいて、当該差を縮小させるように前記各ポンプ1, 2の回転数調整手段17, 18をフィードバック制御するフィードバック制御機能25とから構成されている。

【0015】次に、制御手段13に与えられた各機能19~24によって実行される制御プログラムの手順を図3のフローチャートに基づいて説明すると、使用する原液の糖度値 $GBx$ 、製品の目標糖度値 $SBx$ 、及び製品送出流量 $SQ$ を制御手段13に対し設定し、原液送給流量 $GQ$ と水送給流量 $WQ$ とを機能19, 20により演算させる。例えば原液糖度値 $GBx$ が50°Bx、目標糖度値 $SBx$ が11°Bx、製品送出流量 $SQ$ が200リットル/minとすれば、

$$GBx \cdot Gwr / SBx \cdot Swr = R$$

$$SQ / R = GQ$$

$$SQ - GQ = WQ$$

を演算すると、容積比率  $R = 5.387$  となり、原液送給流量  $GQ$  は約  $37$  リットル/分となり、水送給流量  $WQ$  は約  $163$  リットル/分となる。この各値を予め設定されている各ポンプ 1, 2 の吐出流量/1 回転の値で除算して、各ポンプ 1, 2 の必要回転数 1 RPM, 2 RPM を演算する。

【0016】前記のようにして求めた各ポンプ 1, 2 の必要回転数 1 RPM, 2 RPM と回転数検出器 14, 15 から検出される各ポンプ 1, 2 の実際の検出回転数 1 rpm, 2 rpm との差に基づいて、当該差を縮小させるように前記各ポンプ 1, 2 の回転数調整手段 17, 18 をフィードバック制御機能 25 によりフィードバック制御する。この結果、原液は原液送給用ロータリーポンプ 1 により約  $37$  リットル/分の流量でラインミキサー 4 に送給され、水は水送給用ロータリーポンプ 2 により約  $163$  リットル/分の流量でラインミキサー 4 に送給されて、当該原液と水とはラインミキサー 4 に於いて連続的に混合される。

【0017】ラインミキサー 4 から送出された混合液は、次に脱気及び混合液安定用タンク 5 内に送給され、当該タンク 5 内での回転運動と網 8 を通過することにより脱気され、同時に混合むらが無くされて均質な製品となり、製品送出用配管 12 より次段の充填機へと送給される。なお、タンク 5 内の上部に分離された気体は、液面センサー 10 の検出結果に基づいて脱気用配管 9 中の開閉弁が開閉制御されることにより、自動的に排出される。

【0018】製品送出用配管 12 から次の充填機に送給される製品の糖度は連続糖度計 11 により連続的に測定されるが、この種の連続糖度計 11 は検出糖度ゼロからの立ち上がりが遅く、30 秒以上経過しないと被検出液の実際の糖度を正確且つ安定的に検出することが出来ないのが普通であり、しかも各ポンプ 1, 2 についても吐出量が安定するまでにある程度時間がかかるので、例えば 40 ~ 60 秒程度の遅延動作時間  $T$  を設定しておき、運転開始から当該設定時間経過までは、先の演算によって求めた各ポンプ 1, 2 の必要回転数 1 RPM, 2 RPM に基づく各ポンプ 1, 2 の回転数フィードバック制御のみを行わせる。

【0019】前記設定時間  $T$  が経過した後は、原液糖度調整機能 22 による制御を組み合わせを行わせる。即ち、図 4 のフローチャートに示すように、連続糖度計 11 により検出した検出糖度値  $XBx$  と目標糖度値  $SBx$  との差（または何れが大きいか）を求め、両者が一致している（許容誤差を設定しておき、前記差が許容誤差範囲内であれば、両者一致として扱うことも出来る）ときは、設定された原液糖度  $GBx$  の増減調整は行わず、初期設定値に基づいて求められた必要回転数 1 RPM, 2 RPM に基づき各ポンプ 1, 2 の回転数フィードバック

制御を行う。そして、若し検出糖度値  $XBx$  が  $12^\circ Bx$  であって、目標糖度値  $SBx$  ( $11^\circ Bx$ ) よりも大きいときは、例えば +1 補正値を、設定されている原液糖度値  $50^\circ Bx$  に加えて  $51^\circ Bx$  に補正し、検出糖度値  $XBx$  が  $10^\circ Bx$  であって、目標糖度値  $SBx$  より小さいときは、例えば -1 補正値を、設定されている原液糖度値  $50^\circ Bx$  に加えて  $49^\circ Bx$  に補正する。

【0020】このように設定されている原液糖度値  $GBx$  を補正すると、この原液糖度値  $GBx$  に基づいて演算されている原液送給流量  $GQ$  と水送給流量  $WQ$  との値が変わる。例えば前記のように原液糖度値  $GBx$  が  $50^\circ Bx$  から  $51^\circ Bx$  に補正されると、先に説明した容積比率  $R$  が約  $5.495$  となり、原液送給流量  $GQ$  が  $37$  リットル/分から約  $36$  リットル/分になり、水送給流量  $WQ$  が  $163$  リットル/分から約  $164$  リットル/分になる。そして、原液糖度値  $GBx$  が  $50^\circ Bx$  から  $49^\circ Bx$  に補正されると、先に説明した容積比率  $R$  が約  $5.232$  となり、原液送給流量  $GQ$  が  $37$  リットル/分から約  $38$  リットル/分になり、水送給流量  $WQ$  が  $163$  リットル/分から約  $162$  リットル/分になる。即ち、検出糖度値  $XBx > \text{目標糖度値 } SBx$  の場合は、原液送給流量  $WQ$  が増加補正されると共に水送給流量  $WQ$  が減少補正される。そして、検出糖度値  $XBx < \text{目標糖度値 } SBx$  の場合は、原液送給流量  $WQ$  が減少補正されると共に水送給流量  $WQ$  が増加補正される。

【0021】上記のように設定されている原液糖度  $GBx$  が補正されると、これに伴って、演算される各ポンプ 1, 2 の必要回転数 1 RPM, 2 RPM が補正されるので、上記のように検出糖度値  $XBx$  が目標糖度値  $SBx$  よりも大きいときは、原液送給用ロータリーポンプ 1 の必要回転数 1 RPM が減少補正され、水送給用ロータリーポンプ 2 の必要回転数 2 RPM が増加補正される。また、検出糖度値  $XBx$  が目標糖度値  $SBx$  よりも小さいときは、原液送給用ロータリーポンプ 1 の必要回転数 1 RPM が増加補正され、水送給用ロータリーポンプ 2 の必要回転数 2 RPM が減少補正される。そして以後は、この補正された各ポンプ 1, 2 の必要回転数 1 RPM, 2 RPM と実際の検出回転数 1 rpm, 2 rpm とに基づいて各ポンプ 1, 2 の回転数フィードバック制御が行われ、各ポンプ 1, 2 が補正された回転数 1 RPM, 2 RPM で回転することになり、原液の送給量と水の送給量とが、製品の検出糖度値  $XBx$  が目標糖度値  $SBx$  に等しくなるように調整される。

【0022】上記の設定原液糖度値  $GBx$  の増減調整作用は、各ポンプ 1, 2 の回転数フィードバック制御の間、常時継続的に行われるので、結果として混合手段 3 から次段の充填機に送出される製品の糖度、即ち、連続糖度計 11 が検出している検出糖度値  $XBx$  は、予め設定された目標糖度値  $SBx$  と等しいか又は設定された許

容誤差範囲内に納まることになる。

【0023】なお、上記実施例のように各ポンプ1, 2を回転数フィードバック制御することによって、各ポンプ1, 2から混合手段3への原液と水の送給流量を演算値に一致させるように制御したが、各ポンプ1, 2から混合手段3への原液と水の送給流量を検出する流量検出器を使用し、各ポンプ1, 2を吐出流量フィードバック制御することによって、各ポンプ1, 2から混合手段3への原液と水の送給流量を演算値に一致させるように制御することも出来る。しかしながら、回転数フィードバック制御する場合は、原液に混合する水に純水を使用することが出来るが、吐出流量フィードバック制御する場合は、原液に混合する水に純水を使用しようとするならば、併用する流量検出器として電磁的流量検出器を使用することが出来ないの、この点を考慮して流量検出器または水の種類を選択しなければならない。

【0024】

【発明の作用及び効果】以上のように本発明の糖度調整用連続混合装置によれば、制御手段に対して製造する製品（混合液）の目標糖度を設定しておけば、混合手段から送出された製品の糖度を連続的に検出する連続糖度計の検出糖度値と設定された目標糖度値との差に基づいて当該差を縮小させるように、前記制御手段が、前記混合手段へ原液及び水を各別に送給する容積形ポンプの回転数調整手段を自動制御するのであるから、従来のバッチ方式で糖度を調整する混合装置と比較して、極めて能率的且つ簡単容易に、しかも正確に目標糖度の製品を製造することが出来る。

【0025】特に実施例にも示したように、設定された原液糖度値と目標糖度値とから両者の容積比率を求め、設定された製品送出流量と前記容積比率とから混合手段への原液及び水の送給流量を演算し、この演算値が運転開始時の原液及び水の初期送給流量となるように前記各ポンプの回転数調整手段を制御する機能を付加して構成したときは、運転開始と同時に目標糖度値とそれほどの大差ない糖度値の製品を得ることが出来る。

【0026】更に、このようにして運転開始した後、設定時間経過後に前記の設定された原液糖度値を増減調整するように構成することにより、前記設定時間として、連続糖度計が立ち上がりから安定的且つ正確に製品（混合液）の糖度を検出し得る状態になるまでに要する時間より若干長い時間を設定しておくことによって、運転開始後、直ちに検出糖度値と目標糖度値との差に基づいて各ポンプの回転数調整を行う場合と比較して、運転開始後から連続糖度計が安定するまでの間も製品糖度のばらつきを無くすることが出来る。

【0027】また、制御手段で求めた各ポンプの必要回

転数と各ポンプの回転数検出器で検出された回転数との差に基づいて、当該差を縮小させるように前記各ポンプの回転数調整手段が制御されるように構成するときは、流量フィードバック制御を行う場合のように使用する水に制約を受けることがなく、実施例でも説明したように純水を使用することも出来る。

【0028】更に、各ポンプから送給された原液及び水を管路中で混合するラインミキサーと、このラインミキサーの後段に設置された脱気及び混合液安定用タンクとから混合手段を構成するときは、次段の連続糖度計によって糖度検出されるときは、製品の（混合液）の糖度のばらつきを確実に無くし、正確な糖度検出に基づいて所期の制御を正確且つ良好に行わせ得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 装置全体を説明するブロック線図である。

【図2】 制御手段の構成を説明するブロック線図である。

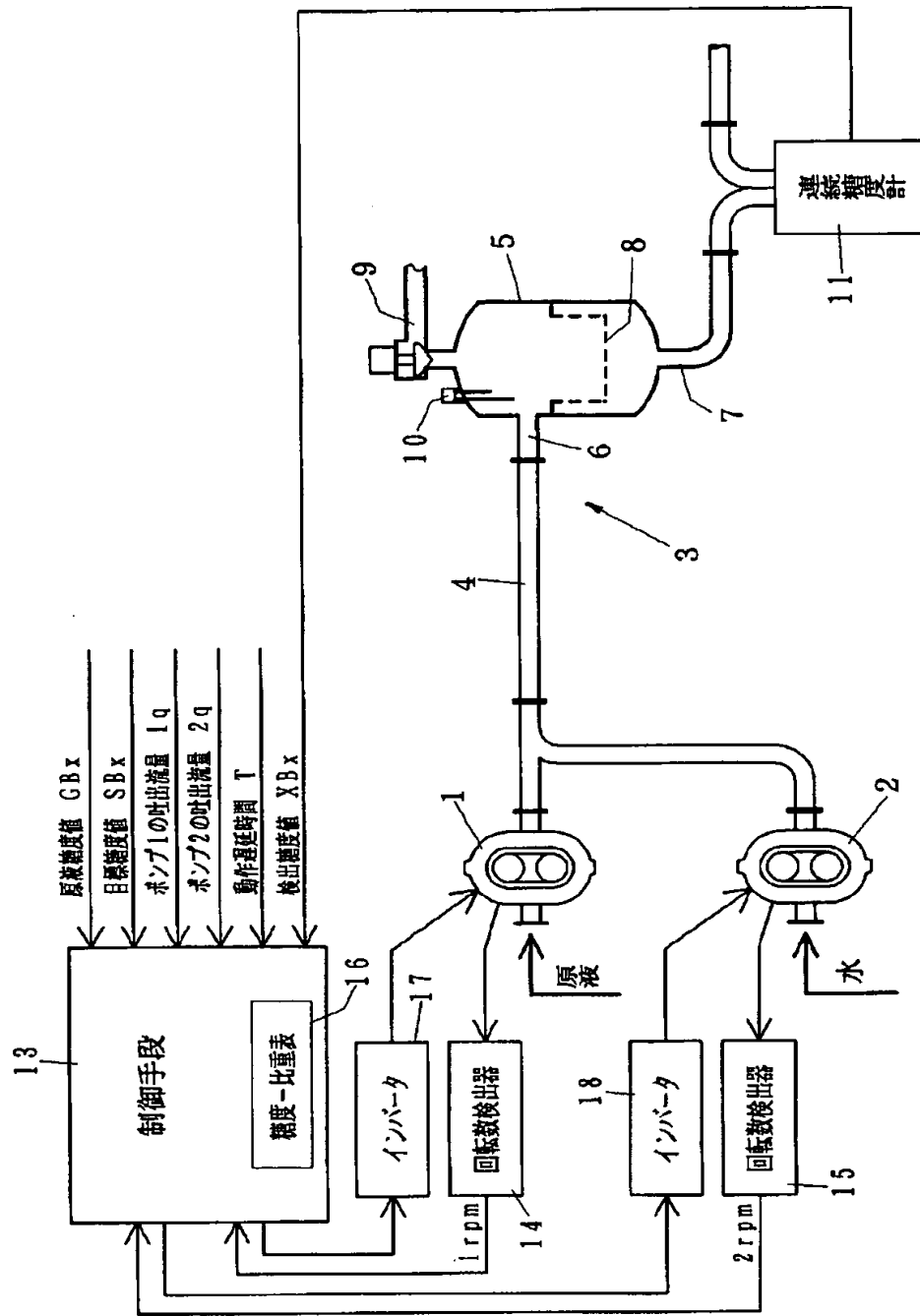
【図3】 制御手順を説明するフローチャートである。

【図4】 原液糖度値の増減調整手順を説明するフローチャートである。

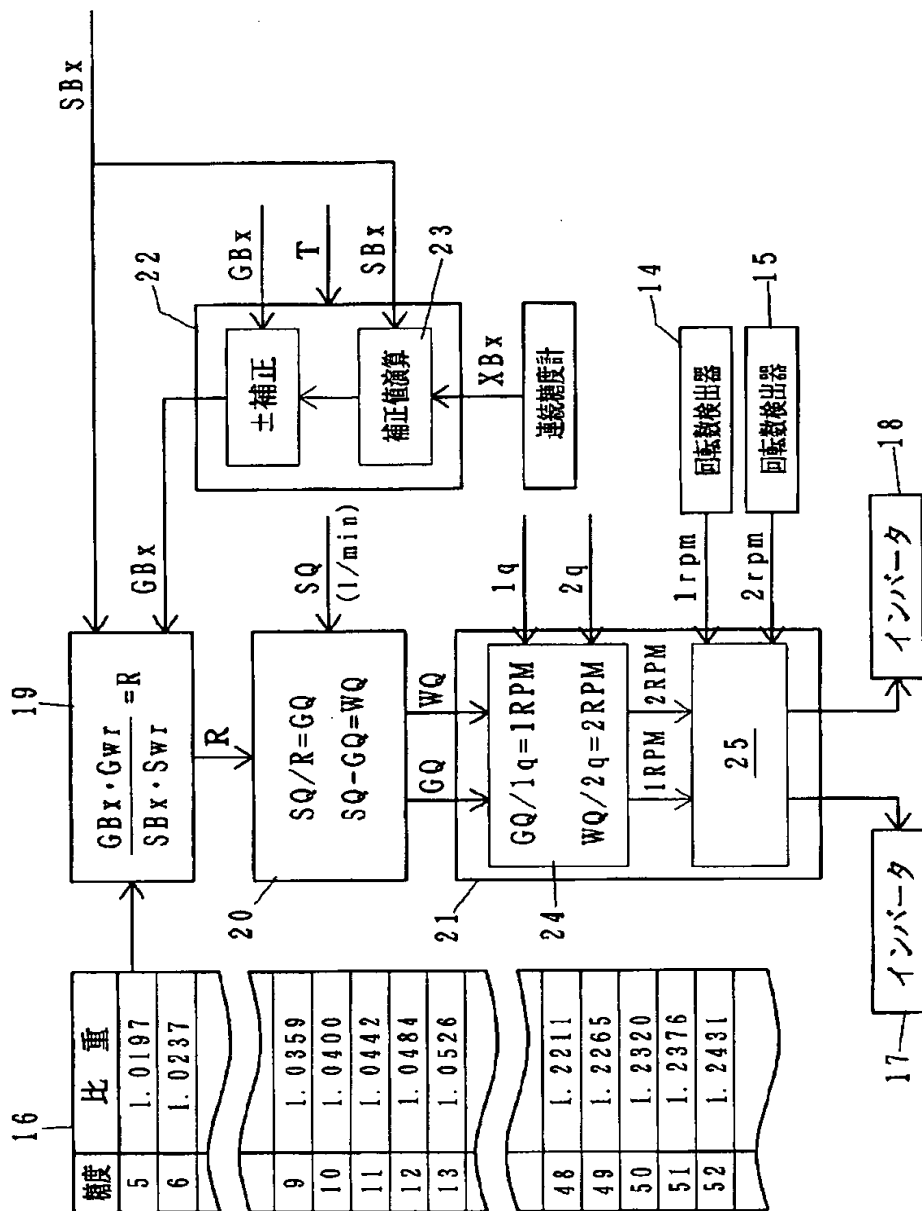
【符号の説明】

- |        |                            |
|--------|----------------------------|
| 1      | 原液送給用ロータリーポンプ              |
| 2      | 水（純水）送給用ロータリーポンプ           |
| 3      | 混合手段                       |
| 4      | ラインミキサー                    |
| 5      | 脱気及び混合液安定用タンク              |
| 11     | 連続糖度計                      |
| 13     | 制御手段                       |
| 14     | ポンプ回転数検出器                  |
| 15     | ポンプ回転数検出器                  |
| 16     | 糖度-比重表                     |
| 17     | インバータなどのポンプ回転数調整手段         |
| 18     | インバータなどのポンプ回転数調整手段         |
| 19     | 容積比率Rの演算機能                 |
| 20     | 原液送給流量GQと水送給流量WQの演算機能      |
| 21     | ポンプ回転数1rpm, 2rpmの調整手段の制御機能 |
| 22     | 設定原液糖度値の増減調整機能             |
| 40 GBx | 設定原液糖度値                    |
| SBx    | 設定目標糖度値                    |
| XBx    | 製品の検出糖度値                   |
| 1RPM   | 原液送給用ポンプの必要回転数             |
| 2RPM   | 水送給用ポンプの必要回転数              |
| 1q     | 原液送給用ポンプの吐出流量              |
| 2q     | 水送給用ポンプの吐出流量               |

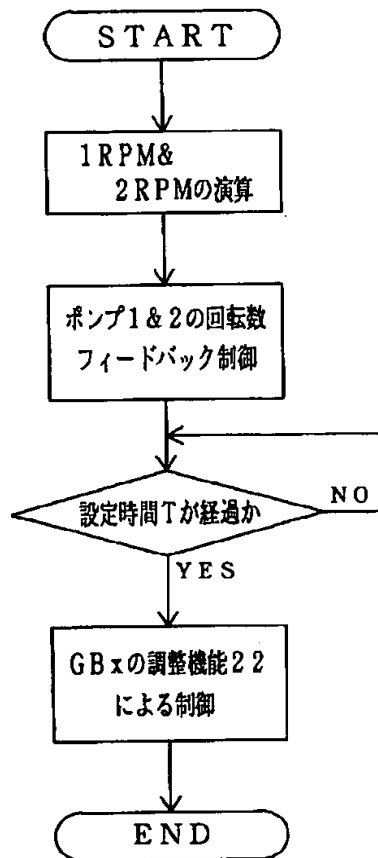
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

